

УДК 64.06

ФУНКЦІОНАЛЬНА МОДЕЛЬ АДАПТИВНОГО КЕРУВАННЯ ТЕМПЕРАТУРОЮ В ПОБУТОВОМУ ХОЛОДИЛЬНИКУ

Лаженко А.С. – гр. МгЕМ-19, магістр, *lazhenko.artem@gmail.com*

Біла Т.Я. – к.т.н., доц., *bila.ty@knutd.com.ua*

Київський національний університет технологій та дизайну

В теперішній час підвищення продуктивності та енергоефективності побутових холодильників досягається за рахунок вдосконалення існуючих систем та впровадження новітніх принципів керування температурою в холодильній камері.

Метою роботи є розробка адаптивної системи регулювання температурою в побутовому холодильнику за умови, що температура в холодильній камері регулюється шляхом відбору частини охолодженого повітря з морозильної камери.

Сучасні конструкції побутових холодильників регулюють температуру в холодильній камері шляхом відбору частини охолодженого повітря з морозильної камери [1]. Цей процес здійснюється за допомогою роботи трьох електромеханічних пристроїв: термостатичної заслінки, вентилятора морозильної камери та випарника морозильної камери (рис. 1).

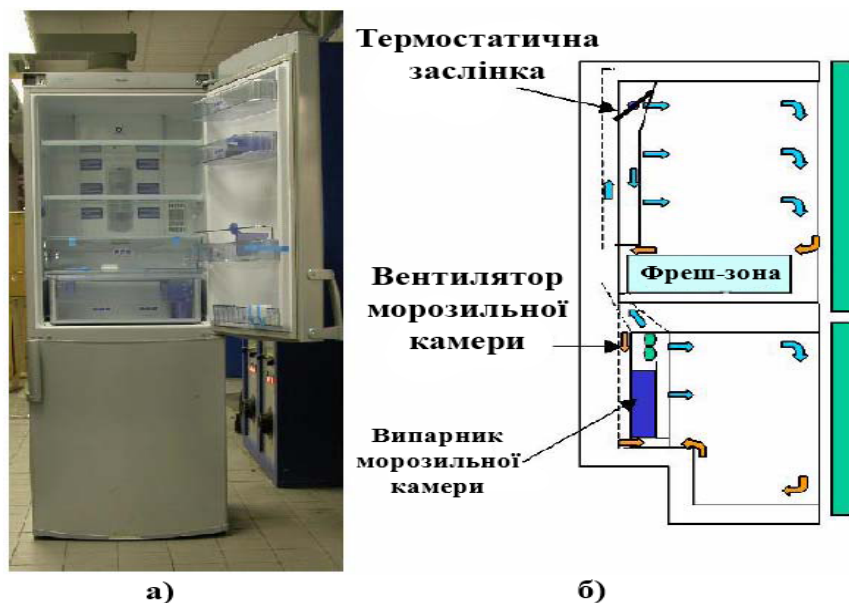


Рисунок 1 – Побутовий холодильник: а) загальний вигляд;
б) схема циркуляції потоків повітря всередині камер холодильника

Регулювання температури в компресійних холодильниках, як правило, досягається за допомогою класичного реле зі зворотнім зв'язком, функціональна модель якого показана на рис. 2. Модель складається з двох незалежних замкнених систем зворотного зв'язку (СЗЗ). Первинна СЗЗ управляє температурою морозильника, яка, в свою чергу, керує роботою компресора. Заслінка приводиться в дію вторинною СЗЗ, параметром керування

Платформа: ЕЛЕКТРОПОБУТОВА ТЕХНІКА

якої є температура холодильника. Вентилятор просто активується, коли компресор ввімкнутий або заслінка відкрита, так що стан вентилятора визначається раніше описаними СЗЗ. Передаточна функція об'єкта керування $G(s)$ отримана експериментально з врахуванням великої кількості параметрів побутового холодильника.

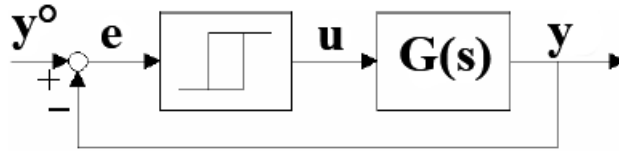


Рисунок 2 – Функціональна модель системи керування температурою холодильника з релейним регулятором

Недоліком релейних систем керування температурою побутових холодильників є високі величини перерегулювання (тобто коли вихідна величина має більше значення ніж задана), що призводить до втрат енергії та підвищує вимоги до обладнання.

Для розробки адаптивної системи керування необхідно додати фазозсувний елемент (фазовий фільтр) $F(s)$, датчик фази та блок адаптації фазового фільтра. Функціональна модель представлена на рис. 3.

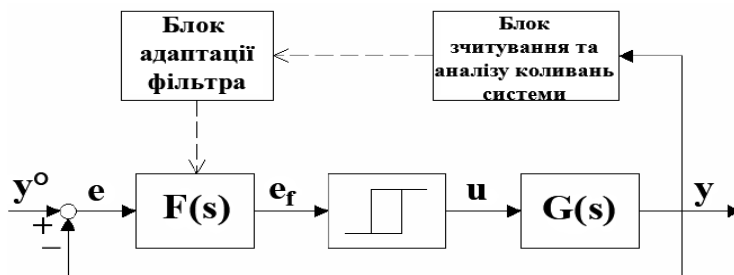


Рисунок 3 – Функціональна модель адаптивної системи керування

Роботу адаптивного алгоритму налаштовують у такий спосіб. Температура морозильної камери (керована змінна) постійно зчитується датчиком для отримання періоду та амплітуди форми вихідного сигналу. Після того, як буде записана повна форма хвилі сигналу спостереження, його максимальна амплітуда та частота використовуються для адаптації фільтра.

Висновок. В результаті проведеного дослідження розроблена функціональна модель адаптивної системи керування температурою побутового холодильника. Дана модель має суттєві переваги в аспекті автоматизації та енергоефективності ніж класичні релейні моделі. Для уточнення характеристик запропонованої моделі необхідно провести додаткові експериментальні дослідження.

Література

1. Massimiliano Di Felice, Luigi Piroddi, Member, IEEE, Alberto Leva, and Alessandro Boer. Adaptive Temperature Control of a Household Refrigerator // [Стаття] : American Control Conference. 2009. Режим доступу: <http://folk.ntnu.no/skoge/prost/proceedings/acc09/data/papers/0117.pdf>
УДК 621.314: 621.391